

REC'D 22 OCT 2004

WIPO

PCT

PCT/KR 2004 / 002539

RO/KR 11.10.2004



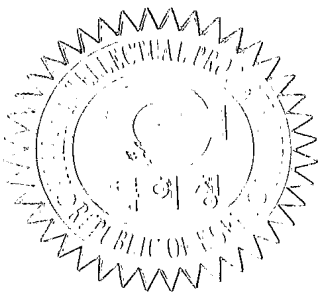
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0020981  
Application Number

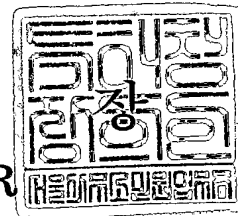
출원 년 월 일 : 2004년 03월 27일  
Date of Application MAR 27, 2004

출원인 : 주식회사 마이크로로봇  
Applicant(s) MICROROBOT CO., LTD.



2004 년 10 월 06 일

특 허 청  
COMMISSIONER



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.03.27
【발명의 명칭】	자율이동로봇의 항법시스템 및 위치 인식방법
【발명의 영문명칭】	navigation system and perception method for position self control robot
【출원인】	
【명칭】	주식회사 마이크로로보트
【출원인코드】	1-2000-043439-1
【대리인】	
【성명】	김함곤
【대리인코드】	9-1999-000230-7
【포괄위임등록번호】	2001-032224-8
【대리인】	
【성명】	박영일
【대리인코드】	9-1999-000229-7
【포괄위임등록번호】	2001-032225-5
【대리인】	
【성명】	안광석
【대리인코드】	9-1998-000475-0
【포괄위임등록번호】	2001-032226-2
【발명자】	
【성명】	김경근
【출원인코드】	4-1995-116519-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신경철
【성명의 영문표기】	SHIN,KYUNG CHUL
【주민등록번호】	561210-1011624
【우편번호】	158-056
【주소】	서울특별시 양천구 목6동 신시가지 아파트 215-303
【국적】	KR
【심사청구】	청구



1020040020981

출력 일자: 2004/10/7

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

김함곤 (인) 대리인

박영일 (인) 대리인

안광석 (인)

【수수료】

【기본출원료】 15 면 38,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 4 항 237,000 원

【합계】 275,000 원

【감면사유】 소기업 (70%감면)

【감면후 수수료】 82,500 원

【첨부서류】

1. 소기업임을 증명하는 서류[사업자등록증사본, 원천징수이행상황신 고서]\_1통



## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 이동수단이 장착된 본체를 가지는 자율이동로봇의 항법시스템 및 위치 인식방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 소정크기의 공간을 가지는 바닥면의 소정위치에 고유의 좌표값(Address value)을 가지며 서로 소정의 이격거리를 갖도록 형성되는 다수개의 이차원바코드와; 상기 본체의 하부 소정위치에 설치되어 이차원바코드를 읽도록 된 바코드리더와; 본체에 설치되어 바코드리더로 읽은 바닥면의 이차원바코드 고유의 좌표값으로 절대좌표를 인식하는 제어부를 포함한다.

따라서, 자율이동로봇이 운행중일 때, 현위치를 정확하게 인식할 수 있도록 함으로써, 장애물이 식별되어 장애물과의 상대적 거리를 신속하게 연산하도록 하여 최적의 이동방향 및 이동경로가 설정되도록 하는 자율이동로봇의 항법시스템 및 위치 인식방법을 제공한다.

### 【대표도】

도 1

### 【색인어】

이차원바코드, 바코드리더, 절대좌표, 상대좌표, 자율이동로봇, 항법

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

자율이동로봇의 항법시스템 및 위치 인식방법{navigation system and perception method for position self control robot}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 오도메트리 좌표계에서의 위치 및 방향 인식개념을 도시한 도면.

도 2는 종래 RFID 좌표계에서의 위치 및 방향 인식개념을 도시한 도면.

도 3은 종래 RFID 카드의 상호간섭에 의한 오류 발생의 개념을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 자율이동로봇의 항법시스템을 전체 도시한 도면.

도 5a는 본 발명의 이차원바코드를 도시한 도면.

도 5b는 본 발명의 이차원바코드의 다른예를 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

101 : 자율이동로봇 102 : 이차원바코드

103 : 바코드리더 104 : 이동영역

104a : 바닥면 105 : 코팅지

106 : 시트지

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 이동수단이 장착된 본체를 가지는 자율이동로봇의 항법시스템 및 위치 인식방법에 관한 것으로, 특히, 자율이동로봇이 운행중일 때, 현위치를 정확하게 인식할 수 있도록 함으로써, 장애물이 식별되어 장애물과의 상대적 거리를 신속하게 연산하도록 하여 최적의 이동방향 및 이동경로가 설정되도록 하는 자율이동로봇의 항법시스템 및 위치 인식방법을 제공한다.
- <13> 일반적으로, 자율이동로봇은 산업분야에 널리 사용되고 발전되어온 로봇(Robot)이 응용 발전된 것으로, 근래에는 관공서, 오피스, 각 가정 등에서 널리 활용되고 있다.
- <14> 이러한 자율이동로봇 등은 현재 사용자가 직접 컨트롤하지 않아도 자율주행하면서 청소하여야 할 면적을 자율적으로 청소하는 무인청소기에도 활용되고 있으며, 여기서, 상기한 자율이동로봇이 자율이동을 하기 위해서 해결되어야 할 최우선의 과제는 스스로가 자신의 현위치를 정확히 인식하고, 이동할 방향 및 거리를 정확히 연산하는 것이다.
- <15> 이러한 과제를 해결하기 위한 종래의 방법으로는 오도메트리(odometry)를 예로 들 수 있는데, 이 오도메트리가 적용된 자율이동로봇은 주행거리계(odometer) 또는 휠 센서(wheel sensor)를 이용하여 속도 정보를 얻고 자성 센서 등을 이용하여 방위각 정보를 얻어 초기 위치에서 다음 위치까지의 이동거리 및 방향에 대한 정보를 연산하여 자신의 위치와 방향을 인식하게 된다.



- <16> 일반적인 오도메트리 좌표계에서의 위치 및 방향 인식 개념은 도 1에 도시된 바와 같이, 오도메트리 좌표계에서 자율이동로봇(1)의 위치는 자율이동로봇(1)의 회전중심(2)이 위치한 점의 좌표  $x_r$ 와  $y_r$ 로 결정되며, 방향은 자율이동로봇(1)의 정면방향과 x축 사이의 각도  $t_r$ 로 결정된다.
- <17> 오도메트리는 외부로부터 별도의 정보입력없이 자체적으로 발생하는 정보에 의존하는 것으로 매우 높은 샘플링 속도로 위치정보를 획득하기 때문에 위치정보의 업데이트가 빠르다.
- <18> 뿐만 아니라, 비교적 짧은 거리에서는 정확도가 매우 높으며, 비용도 저렴하다. 그러나, 오도메트리는 적분을 통해 위치와 방향을 계산하기 때문에 주행거리가 증가할수록 측정 오차가 누적되는 큰 단점을 가지고 있다. 특히, 이동영역의 바닥재의 상태에 따라 미끄러짐 등이 발생할 수 있는데, 이로 인해 발생하는 오차가 전혀 보정되지 못하고 그대로 누적되기 때문에 정밀도가 저하되는 문제점이 발생한다.
- <19> 상기한 오도메트리를 이용한 위치 및 방향인식방법을 개량한 방법으로는 RFID(Radio Frequency Identification) 카드 및 RFID리더를 이용한 것이 있다.
- <20> 즉, 고유의 위치 정보가 부여된 다수개의 RFID 카드를 자율이동로봇이 이동할 영역의 바닥(5)에 매설해 놓으면, 자율이동로봇(1)이 이 이동 영역의 바닥면을 이동하면서 RFID 리더를 통해 RFID 카드를 검출하여 고유의 위치정보를 판독함으로써 자율이동로봇 자신의 현위치를 인식할 수 있게 되는 것이다.
- <21> RFID 좌표계에서의 위치 및 방향 인식개념을 도시한 도 2를 참조하면, 이동 영역의 바닥에 격자 모양으로 매설된 다수의 RFID 카드(3)들 중에서 현재 자율이동로봇(1)에 의해 검출된 RFID 카드(3)의 좌표  $x_c$ 와  $y_c$ 로 결정된다. 각각의 RFID 카드(3)에는 고유번호가 저장되며, 자



자율이동로봇(1)에는 이 고유번호에 대응하는 RFID 좌표값을 참조 테이블의 형태로 가지고 있다. 자율이동로봇(1)은 RFID 리더(4)를 통해 RFID 카드(3)를 검출하여 고유번호를 획득하고, 참조 테이블에서 해당 고유번호에 대응하는 RFID 좌표값을 찾아내 자신의 현재위치를 인식하게 된다.

<22>       상기한 RFID를 이용한 위치 및 방향 인식방법은 RFID 카드(3)의 분포 밀도에 따라 자율이동로봇(1)의 위치 및 방향 인식의 정밀도가 결정된다. RFID 카드(3)의 분포밀도가 지나치게 낮으면 자율이동로봇(1)의 정밀한 위치 및 방향인식은 기대할 수 없고, RFID 카드(3)의 분포 밀도가 지나치게 높으면 도 3에 도시된 바와 같이 RFID 카드(3a)(3b)(3c)에서 출력되는 RF신호들 사이의 상호간섭에 의해 고유번호의 판독에 오류가 발생할 수 있다.

<23>       따라서, 오류가 발생하지 않도록 하기 위해서는 RFID 카드(3)의 매설 분포 밀도를 적절한 범위로 제한할 수 밖에 없는데, 이 제한은 RFID를 이용한 위치 및 방향 인식방법의 정밀도를 떨어뜨리는 원인이 된다. 또한 RFID 카드(3)들이 매설된 장소에 자기장을 흡수하는 물체가 있는 경우에도 오류가 발생할 수 있다.

<24>       뿐만 아니라, 상기한 RFID 방법에서는 방향을 인식하기 위해 도 3과 같이 적어도 두 개의 RFID 카드(3a)(3b)(3c)를 동시에 인식해야 하는데 RFID 카드(3)의 분포 밀도가 충분히 높지 않으면 방향을 인식하는 것이 곤란하게 된다.

<25>       특히, 상기한 RFID 방법은 RFID 카드(3)를 바닥(5)에 매설해야 하는 불편함이 있으며, RFID 카드(3)가 손상되었을 경우 바닥면 전체를 보수하거나 해당 RFID 카드(3)만을 발채하고, 여기에 RFID 카드(3)를 다시 매설해야 되기 때문에 외관이 좋지 못한 문제점이 있다.





<26> 아울러, 상기한 RFID 카드(3)를 넓은 면적에 사용할 경우 다수개의 RFID 카드(3)가 사용되어야 하므로써, 자율이동로봇(1)을 운영하는 데에 있어서 고가의 설치비용이 지출됨은 물론 유지보수시에도 파손의 주의가 필요하며 고가의 유지보수비가 지출되는 문제점이 발생하게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<27> 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은, 자율이동로봇의 현위치(절대좌표)를 인접한 절대좌표의 식별수단과 간섭되지 않도록 하여 손쉽게 획득하게 하고, 설정된 영역내의 장애물을 인식하면 현재의 정확한 위치로부터 장애물과의 상대적 좌표 및 거리를 신속하고도 정확하게 연산 또는 인식할 수 있게 하여 이동방향 및 거리를 안정적으로 제어하도록 하는 목적을 제공한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<28> 상기한 목적은, 이동수단이 장착된 본체(101a)를 가지는 자율이동로봇의 항법시스템에 있어서, 소정크기의 공간을 가지는 바닥면(104a)의 소정위치에 고유의 좌표값(Address value)을 가지며 서로 소정의 이격거리를 갖도록 형성되는 다수개의 이차원바코드(102)와; 상기 본체(101a)의 하부 소정위치에 설치되어 이차원바코드(102)를 읽도록 된 바코드리더(103)와; 상기 본체(101a)에 설치되어 바코드리더(103)로 판독한 바닥면(104a)의 이차원바코드(102) 고유의 좌표값으로 절대좌표를 인식하도록 된 제어부(도시하지 않음)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율이동로봇의 항법시스템에 의해 달성된다.

<29> 여기서, 상기 바닥면(104a)에 형성된 이차원바코드(102)의 상부면에 코팅되는 코팅지(105)를 더 포함하며, 상기 바닥면(104a)에 형성되는 이차원바코드(102)는 별개의 시트지(106)

에 인쇄되어 바닥면(104a)에 부착되는 것과 바닥면(104a)에 직접 인쇄하는 것 중 어느 하나로 하는 것이 바람직하다.

<30> 한편, 이동수단이 장착된 본체(101a)를 가지는 자율이동로봇의 위치 및 이동방향 인식방법에 있어서, 바닥면(104a)에 형성된 다수개의 이차원바코드(102) 중 적어도 어느 하나를 본체(101a)의 바코드리더(103)로 읽어 현위치의 좌표값을 획득하는 절대좌표 획득단계와; 상기 절대좌표 획득단계에서 획득한 절대좌표를 제어부(도시하지 않음)가 전달받아 절대좌표를 인식하는 절대좌표 인식단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율이동로봇의 위치 및 이동방향 인식방법에 의해 달성된다.

<31> 이하, 본 발명의 구성 및 작용을 첨부된 도 4 내지 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<32> 먼저, 본 발명에 의한 자율이동로봇(101)은 형태를 한정하지 않는다.

<33> 그리고, 본 발명은 정확한 절대좌표를 제어부가 획득하여 이동수단을 제어하도록 함으로써 효과적인 이동이 이루어질 수 있도록 하는 데 있다.

<34> 따라서, 본 발명에 의하면 바닥면(104a)은 기존 건물의 바닥면(104a)을 그대로 이용할 수도 있으며, 별도로 제작된 장판 및 타일을 이용할 수도 있다.

<35> 즉, 기존의 바닥면(104a)에 소정의 간격으로 이차원바코드(102)를 인쇄하거나 이차원바코드(102)가 인쇄된 시트(106)를 부착할 수도 있으며, 별도의 장판이나 타일 등에 이차원바코드(102)를 인쇄하거나 이차원바코드(102)가 인쇄된 시트(106)를 부착하여 사용할 수도 있다.

- <36> 여기서 말하는 이차원바코드(102)는 도 5a에 도시된 바와 같이 다양한 폭을 가진 도형 및 문양의 배열패턴으로 정보를 표현하는 부호 또는 부호체계로서, 본 발명에서는 다양한 이차원바코드(102)가 적용될 수 있다.
- <37> 즉, 이차원바코드(102)는 도 5a에 도시된 바와 같이 양축(X축 방향, Y축 방향)으로 데이터를 배열시켜 평면화시킨 것으로서, 이 이차원바코드(102)는 좁은 영역에 많은 데이터를 고밀도로 표현할 수 있다는 점과 공간 이용률이 매우 높다는 점과, 심볼이 오염되거나 훼손되어 데이터가 손상되더라도 오류를 검출하여 복원하는 능력이 탁월하며, 흑백 엘리먼트가 변에 구속되어 있지 않아 심볼 인쇄 및 판독이 쉽고 심볼의 판독을 360°다방향으로 할 수 있다는 가장 큰 장점을 갖고 있다.
- <38> 따라서, 어떤 방향에서 이 이차원바코드(102)를 읽더라도 방향에 제한이 없기 때문에 빠르게 판독할 수 있는 장점을 가지고 있어 본 발명에 적합하다.
- <39> 한편, 상기한 바와 같이 바닥면(104a)에 인쇄 또는 부착된 이차원바코드(102)의 상부면을 덮어서 외부로부터 작용되는 충격에 이차원바코드(102)가 보호될 수 있도록 코팅지(105)를 코팅하는 것이 바람직하다.
- <40> 한편, 본 발명에 따른 자율이동로봇(101)의 위치 인식방법을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <41> 먼저, 본 발명의 자율이동로봇(101)의 메모리(도시하지 않음)에는 주지된 바와 같이 이동할 영역의 범위(104)가 이미 설정되어 있으며, 이 설정된 범위(104)내에서의 절대좌표값이 저장된 상태이다.

<42> 따라서, 자율이동로봇(101)이 운행됨과 동시에 현재 자율이동로봇(101)이 위치된 바닥면(104a)을 바코드리더(103)가 스캔하여 이차원바코드(102)를 읽으며, 이 이차원바코드(102)에 기록된 좌표값을 획득하는 절대좌표 획득단계가 수행된다.

<43> 상기 절대좌표 획득단계에서 바코드리더(103)가 읽어들이는 이차원바코드(102)의 정보(좌표값)은 제어부로 전달되어지며, 제어부는 전달된 이차원바코드(102)의 좌표값을 절대좌표로 인식하여 설정된 영역(104)내에서 현재 자율이동로봇(101)의 위치(절대적 위치)를 인식하게 된다.

<44> 본 발명에서는 언급하지 않았지만 종래기술에서 설명한 바와 같이 오도메트리 좌표계와 본 발명에 의한 위치(절대좌표) 인식방법을 병행하여 사용함으로써 운행중에 출현되는 장애물을 식별하면 이동경로를 재설정할 수도 있으며, 비전을 사용할 수도 있는 것으로 본 발명은 이를 한정하지 않으며, 단지, 본 발명은 절대좌표를 획득하기 위한 방법으로서 바닥면(104a)에 이차원바코드(102)를 형성하고 이 이차원바코드(102)를 자율이동로봇(101)의 저면에서 바코드리더(103)가 스캔하여 읽음으로써 절대좌표를 획득할 수 있다는 것에 한정된다.

**【발명의 효과】**

<45> 상기한 바와 같이 본 발명은 자율이동로봇이 절대좌표를 획득 또는 인식하기 위하여 고가의 RFID 카드를 바닥에 매설하여야 하는 고비용의 문제점과, RFID 카드의 분포 밀도가 지나치게 높으면 RFID 카드에서 출력되는 RF신호들 사이의 상호간섭에 의해 고유번호의 판독에 오류가 발생함으로써, 이를 보정하기 위한 복잡한 알고리즘 및 장비의 추가적 설치문제를 간단하고도 저렴한 비용으로 해결할 수 있게 된 것으로, 바닥에 형성되는 이차원바코드를 한번에 인쇄하거나 시트지에 별도로 인쇄하여 별개부착시킬 수 있으므로 유지보수 및 관리가 매우 편리하며 이들 이차원바코드를 스캔하여 읽어들이는 바코드리더가 이차원바코드를 읽을 때 이차원

바코드에 의한 간접조건이 배제되므로 절대좌표를 획득하기 위한 알고리즘이 간단하여 이동방향과 경로의 설정이 신속하게 처리될 수 있는 효과를 가지며, 특히, 이차원바코드는 저가에도 인쇄 또는 부착이 가능하므로 저렴한 비용으로 자율이동로봇을 채택한 무인청소기 등을 가정에서도 채용할 수 있어 일반 수요자들의 실생활을 편리하게 할 수 있는 효과를 가진다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

이동수단이 장착된 본체를 가지는 자율이동로봇의 항법시스템에 있어서,  
소정크기의 공간을 가지는 바닥면의 소정위치에 고유의 좌표값(Address value)을 가지  
며 서로 소정의 이격거리를 갖도록 형성되는 다수개의 이차원바코드와;  
상기 본체의 하부 소정위치에 설치되어 이차원바코드를 읽도록 된 바코드리더와;  
상기 본체에 설치되어 바코드리더로 읽은 바닥면의 이차원바코드가 가지고 있는 고유의  
좌표값으로 절대좌표를 인식하도록 된 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율이동로봇의  
항법시스템.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,  
상기 바닥면에 형성된 이차원바코드의 상부면에 코팅되는 코팅지를 더 포함하는 것을 특  
징으로 하는 자율이동로봇의 항법시스템.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,  
상기 바닥면에 형성되는 이차원바코드는 별개의 시트지에 인쇄되어 바닥면에 부착되는  
것과 바닥면에 직접 인쇄하는 것 중 어느 하나임을 특징으로 하는 자율이동로봇의 항법시스템.

**【청구항 4】**

이동수단이 장착된 본체를 가지는 자율이동로봇의 위치 인식방법에 있어서,

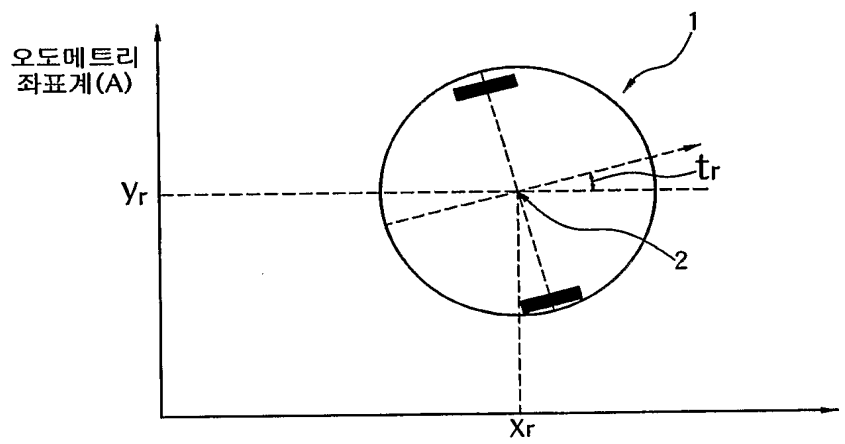


바닥면에 형성된 다수개의 이차원바코드 중 적어도 어느 하나를 본체의 바코드리더로 읽어 현위치의 좌표값을 획득하는 절대좌표 획득단계와;

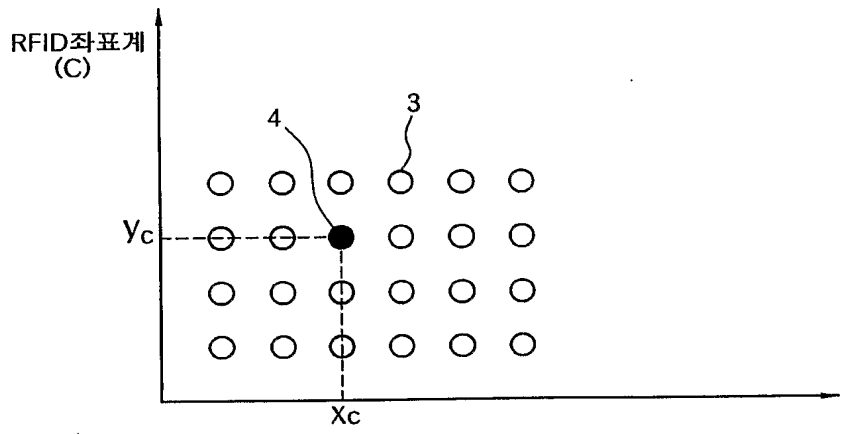
상기 절대좌표 획득단계에서 획득한 절대좌표를 제어부가 전달받아 절대좌표를 인식하는 절대좌표 인식단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율이동로봇의 위치 인식방법.

【도면】

【도 1】

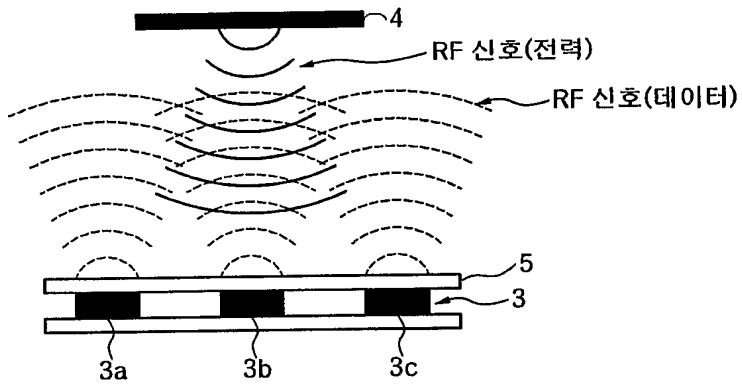


【도 2】

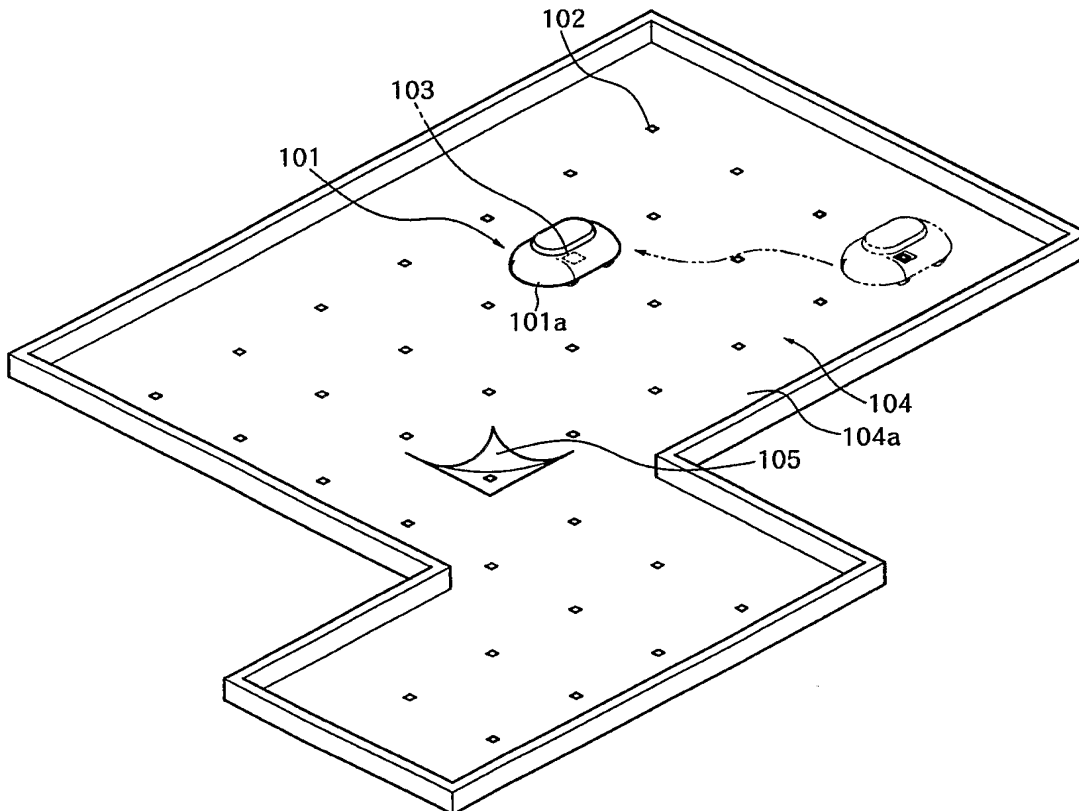




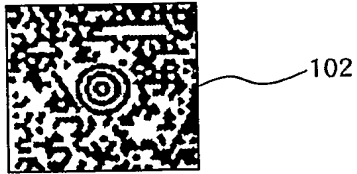
【도 3】



【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

